綠蘆筍黑腹薊馬之生態研究[1]

湯　慶　銓[2]

摘要　臺灣綠蘆筍的七種薊馬中，只有葱薊馬 *Thrips tabaci* Lind 一種，已在南美洲哥倫比亞 (British) 內陸之綠蘆筍嫩芽上發現 (Banham F. L., 1968)，而其餘的六種均爲臺灣的綠蘆筍上首次發現。其中雌成蟲體呈黑褐色的一種 黑腹薊馬 *Frankliniella intonsa* Trybom, 本省約 40 年前已有紀錄 (高橋 1935) *Frankliniella formosa* Moulton 爲其異名 (Kurosawa 1968)。

黑腹薊馬雖然有很多種寄主，唯綠蘆筍能使牠在全年中完成各世代的各蟲期之發育，當乾燥季節時在綠蘆筍之花瓣、嫩芽及嫩莖裡，成蟲及幼蟲皆有發現，甚至在每日採收的嫩莖之萼片內，亦有蟲體附着，影響商品價值很大。

全年在室內經連續飼養結果，有22世代，但在田間發生常受降雨量及降雨時間之關係，影響其發生代數及繁殖能力。因此在降雨時期，發生的密度隨之減少，甚至不見其踪跡。乾燥期，如筍株之生長正常，嫩芽上的雌成蟲及幼蟲之平均數高達20隻左右。

卵、幼蟲及假蛹期間甚短，僅爲 1～3 天，各世代之經過日數，最長有16天 (♀)，15天 (♂)，最短亦有 7 天 (♀♂)，平均爲 9.2天 (♀)，9 天 (♂)。雌成蟲之壽命最長達49天，最短僅有17.7天，通常在 16°C左右時壽命較長。而一生的產卵數最多竟達76個，最少則爲10.7個。在一生的產卵期間中，低溫與高溫影響其產卵量，其產卵的最適合溫度爲 28°C 左右。

前　言

本省綠蘆筍上發現的薊馬種類，至目前爲止，已有七種，其中黑腹薊馬 *Frankliniella intonsa* Trybom 及葱薊馬 *Thrips tabaci* Lindeman 兩種爲最常見。惟葱薊馬業經在南美洲哥倫比亞 (British) 內陸的綠蘆筍嫩芽上亦被發現 (Banham F. L. 1968)。

約於40年前 (高橋1935年) 臺灣農作物上發生的薊馬，當時除葱薊馬爲葱類之大害外，黑腹薊馬雖爲廣食性 (Polyphagous) 種類，惟不甚重要。但自引進綠蘆筍在臺灣栽培後，由於本省的生產品受到國際市場歡迎，栽培面積擴大，產量驟增，不幸於1972年在出口的商品中經檢驗發現有黑腹薊馬，因蟲體黑色引起注意，揭穿牠匿伏在綠蘆筍的花瓣、嫩芽及嫩莖的眞象。

材料與方法

成蟲壽命與產卵量測定及生活史之觀察與調查：將黑腹薊馬之雌成蟲由田間採回，先以植物體測定其取食與產卵能力，然後將其所偏好產卵之植物體組織，用外國種香蕉花被，作爲產卵的測定及飼養。首先將產卵於花被而孵化的幼蟲 100 頭，分別用特製的飼養皿，即玻璃片中央置花被，將甫孵化的幼蟲，用鷄毛輕輕移到花被上，立即用塑膠蓋套住，上方加用髮夾及橡皮圈固定，防其逃走，飼養成蟲，同時觀察各蟲期的變化及其生活習性。就飼養所得而羽化的成蟲，每組雌雄各 1 對，配成10對

本研究承國家科學委員會暨蘆筍基金會補助，文成承李所長辰暨陶技正家駒斧正，謹此一併致謝。
1.試驗報告農試字第 七七六 號
2.臺灣省農業試驗所嘉義分所技佐

，順序每日定時觀察及調查每日產卵數、產卵次數、一生產卵數、產卵前期與後期的日數及成蟲壽命，以及各蟲期的經過與重要因子之關係。再從10對中，依順序日期，將產卵的花被取出移至另外特製之飼養皿中，待幼蟲孵化時，立即將甫孵化的蟲體分別移至新鮮的花被上飼養，每日更換新鮮的花被一次，及每日定時將各蟲期經過變化及生活習性與有關之事項記錄，測定全年之生活史與氣候及其他重要因子之關係。

發生與重要因子之關係觀察及調查：測定薊馬種類在筍株不同部份的棲息習性與偏好習性之關係及氣候、降雨量與田間耕作法對薊馬發生繁殖之影響，分別於綠蘆筍的第1至3期按月定期檢查兩次，每次調查均以田間取樣技術，分別在4個據點進行，每據點設置 0.2公頃面積，重複4次，以分層逢機取樣法（Stratified random sampling），將已開花之花瓣100個，10公分長的嫩芽、枝葉各30個，抽取分別裝入塑膠袋編號携回室內暫置冰箱內，保持植物體鮮度及控制蟲體的發育，分別取出檢查所有的蟲口密度，同時記錄每日的氣溫、雨量作分析比較。另在室內以 16、22、28、34°C 定溫，分別測定各蟲期的發育及產卵、成蟲壽命，作爲觀察薊馬的繁殖能力之比較。

試 驗 結 果

1.發生代數：在室內經連續飼養的結果，全年有22個世代，而在田間發生，因受自然界的影響，發生的代數可能會比室內爲少，主要爲取食的營養對產卵量與各蟲期的發育有關，且降雨季節的降雨量與降雨時間，亦對繁殖後代有很大影響。各蟲期的變化，分爲卵期、幼蟲期有兩次脫皮，假蛹期有前後不同之形態區別，假蛹期間不取食，似是靜止狀態，亦會慢慢爬動，在飼養皿中，離開植物體至一邊，及成蟲期等5個蟲期的變化，其變化及經過情形，即與香蕉花薊馬 *Thrips hawaiiensis* Morgan 相似。

2.爲害與棲息的情形：綠蘆筍黑腹薊馬爲廣食性蟲類，寄主甚多。因在綠蘆筍上，較易能完成發育及繼續繁殖後代，通常在嫩芽、嫩莖及花瓣的生長時期，皆能發現成蟲及幼蟲，蛹期均在其棲息的綠蘆筍株邊之土中棲息。雌成蟲羽化後2～3天就在其棲息附近的嫩芽產卵，因卵期短，只有1～2天，故在田間不易看到。甫孵化的幼蟲至化蛹之前，常移動至嫩芽及嫩莖的萼片內舐食，被害的嫩莖筍尖常變彎曲狀，萼片亦爲黃萎狀態，影響商品價值甚大。

3.冬季經過情形：本省的冬季氣候溫度變化，雖有短期性的冷氣來襲而溫度驟降，此時低溫對雌成蟲及各蟲期的活動，並無很大的阻碍，各蟲期均照常發育，因此在冬季裡亦能發現各蟲期的蟲體在筍株上棲息，均無越冬的現象。只在冬季遇到短期性的低溫時期，僅影響雌成蟲的產卵量，及各蟲期與雌成蟲的壽命稍爲長些，均無停止發育的情形。1973～1974年的冬季，調查薊馬在筍株棲息情形，雌雄的成蟲密度達77%，其中雌成蟲竟佔85%，在室內以低溫 10～15°C 之間測定時，雌成蟲在低溫下之生活，壽命就更長。

4.全年各世代的各蟲期在常溫發育情形：玆將觀察22個世代之結果，分述如下：各世代之薊馬自產卵至成蟲期間，各蟲期之發育因各世代每日所遭受的積溫有關，僅在24小時中之氣溫高低變化差距甚大時，各蟲期之發育皆受影響，若遇天氣突變，在正常氣候變化之低溫時，蟲體較有抵抗力，反之，遇到氣溫忽然直昇時，蟲體若遭受外界的熱氣所導致而劇增植物體蒸發的熱溫時，蟲體的抵抗力即較弱，容易致死。雖然溫度及濕度對薊馬之生活影響甚大，但蟲體對溫度及濕度亦有耐受性之界限。

各世代在常溫之各蟲期經過日數：卵期最長5天（♀），4天（♂），最短2天（♀♂），平均2.4天（♀♂）；第1齡期最長4天（♀♂），最短1天（♀♂），平均 2.0天（♀），1.9天（♂）；第2齡期最長3天（♀），4天（♂），最短1天（♀♂），平均1.5天（♀），1.4天（♂）；假蛹前期最長3天（♀），2天（♂），最短1天（♀♂），平均 1.2天（♀♂）；假蛹期最長2天（♀♂），最短1天（♀♂），平均1.0天（♀♂），如表4；卵至成蟲期間最長 16天（♀），15天（

♂），最短7天（♀♂），平均9.2天（♀），9天（♂）。溫度在 20°C 左右時爲13.3天（♀♂），30～33°C 左右時爲7～8天（♀♂），28°C 左右時爲10～11天（♀♂），如表1所示。

表1　蘆筍黑腹薊馬各世代蟲期經過日數

世代別	月別	卵期		第1齡期		第2齡期		假蛹前期		假蛹期		平均溫度
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	
1	1	3.0	3.3	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	24.1
2	1	2.2	2.1	2.0	2.1	2.0	1.9	1.0	1.0	1.0	1.0	21.0
3	2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	23.0
4	2	4.0	4.0	2.8	2.4	2.5	2.1	2.2	2.0	1.0	1.0	21.4
5	3	3.8	3.8	3.0	3.0	2.1	2.0	1.8	1.8	1.5	1.7	19.2
6	3	3.9	4.0	3.6	3.2	2.4	2.7	2.0	2.0	1.2	1.2	22.9
7	4	3.0	2.8	2.3	2.2	1.9	1.8	1.2	1.1	1.0	1.0	25.9
8	4	2.1	2.1	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	29.2
9	5	2.0	2.0	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	31.3
10	5	2.0	2.0	1.9	1.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	30.7
11	6	2.0	2.0	2.0	1.9	1.2	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	31.6
12	6	2.0	2.0	1.8	1.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	31.7
13	7	2.0	2.0	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	32.9
14	7	2.0	2.0	1.8	1.5	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	33.4
15	8	2.0	2.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	33.5
16	8	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	34.0
17	9	2.0	2.0	1.9	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	29.1
18	9	2.0	2.0	1.6	1.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	29.5
19	10	2.0	2.0	2.0	1.9	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	29.1
20	10	2.9	2.8	2.2	2.1	1.9	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	28.6
21	11	2.6	2.4	2.0	2.0	1.6	1.7	1.0	1.1	1.0	1.0	28.8
22	12	2.1	2.2	1.6	1.5	1.3	1.2	1.9	1.9	1.1	1.0	25.2
平均		2.4	2.4	2.0	1.9	1.5	1.4	1.2	1.2	1.0	1.0	28.0

5.產卵習性：

蘆筍黑腹薊馬因具有鋸齒狀之產卵管，能將卵粒產入寄主植物體表皮內，產卵前須用產卵管鋸開蘆筍的嫩莖表皮組織，再將卵粒歪斜產入鋸開的溝中。繼續生長的母莖之頂芽較易被產卵，硬化的母莖，未見有產卵的痕跡，供食用之嫩莖，因白天採完後，剛出土面者僅在夜間有生長的機會，而經12小時許即長達5～10公分左右，因每日最少需採收一次，依黑腹薊馬的產卵習性，在夜間進行產卵時，於夜間生長的嫩莖，則難免被雌成蟲產卵其中。薊馬的卵粒非常微小，卵期亦甚短，產卵後未孵化的卵粒，實際上在田間不易找到，肉眼更難看見，如將生長期的嫩芽，採回用高倍擴大鏡觀察，在許

多材料中雖然亦能找到少數卵粒，實際上甚難發見未孵化的卵粒存在。

被產卵的嫩莖表皮，初期呈凹入狀，甫孵化的卵粒將卵頂突出三分之一，孵化後的幼蟲，行動較活潑，亦能爬至剛出土面的食用嫩莖，薊馬因有趨暗的習性，幼蟲期在白天通常匿伏在嫩莖萼片內，在嫩莖外表不易看見蟲體。被薊馬潛伏的萼片，較易乾萎，被產卵後的斑痕是否會引起病害，尚待觀察研究。

每日繼續有不同變化的溫度足能影響雌成蟲壽命及產卵能力，氣溫較高或較低均不適合於雌成蟲的生活與產卵，最適合於雌成蟲壽命與產卵氣溫為 20～22°C 之間。低溫對雌成蟲的生活條件較有利，壽命亦較長，雖壽命延長，若遇不適合於雌成蟲之產卵溫度，亦會影響其產卵數。

表2　蘆筍黑腹薊馬一年各世代（卵至成蟲）經過日數（1974年）

世代別	月　別	平均日數		卵至成蟲最長日數（♀♂合併）（日）	卵至成蟲最短日數（♀♂合併）（日）	雌性百分率（%）	卵至成蟲期間平均溫度
		♀	♂				
1	1	11.1	11.3	12	11	73.0	23.9
2	1	9.2	9.2	10	8	36.0	21.4
3	2	8.9	8.8	9	8	88.0	22.8
4	2	13.4	12.6	15	12	72.0	21.1
5	3	13.3	13.3	15	11	80.0	19.7
6	3	14.3	14.1	16	12	72.5	23.4
7	4	10.4	10.0	13	8	67.5	26.3
8	4	8.0	8.1	9	7	76.0	29.5
9	5	7.6	7.3	9	7	78.0	31.4
10	5	7.8	7.7	8	7	47.0	30.6
11	6	8.4	7.9	10	7	43.0	31.7
12	6	7.8	7.5	8	7	40.0	30.0
13	7	7.2	7.3	9	7	50.0	32.9
14	7	8.1	7.9	9	7	38.0	33.2
15	8	7.1	7.1	9	7	46.0	33.2
16	8	7.1	7.0	8	7	48.0	33.7
17	9	8.0	7.9	9	7	42.0	29.2
18	9	7.3	7.6	8	7	44.0	29.5
19	10	8.2	8.1	9	7	50.0	28.6
20	10	10.0	9.8	11	8	37.0	29.1
21	11	11.0	9.3	10	9	58.0	28.6
22	12	9.0	8.8	10	8	34.0	24.9
平　均		9.2	9.0	10	8	55.4	27.9

據調查結果，產卵前期最短1.2天，最長4.8天，各世代平均2.3天；產卵次數最少5.3次，最多31次，平均18.7次；產卵經過日期最短9.7天，最長44天，平均24.6天；每日的產卵數最少0.7個，最多

有5.2個，平均2.4個；一生的產卵數最少有10.7個，最多達76個，平均58.3個。詳細結果如表 2 及 3 所示。

表 3　蘆筍黑腹薊馬一年各世代產卵數（1974年）

世代別	月別	每日產卵數（個）（平均）	一生產卵數（個）			產卵次數（平均）	產卵期間（日）（平均）	平均溫度
			平均	最多	最少			
1	1	2.1	64.7	100	40	20.7	30.7	22.0
2	1	2.6	66.7	83	56	22.3	25.7	21.0
3	2	2.4	76.0	84	62	26.4	31.6	20.1
4	2	1.7	75.5	95	56	31.0	44.0	18.3
5	3	2.1	50.7	67	41	19.0	24.5	20.7
6	3	2.2	62.2	85	43	22.4	29.0	24.4
7	4	2.4	56.3	67	47	20.3	24.3	26.3
8	4	3.4	70.4	84	63	19.0	21.0	30.4
9	5	3.2	76.2	98	62	19.8	23.6	31.0
10	5	2.5	76.8	88	57	23.8	30.8	31.1
11	6	1.6	32.6	43	28	15.6	20.8	32.3
12	6	2.7	49.2	56	34	17.4	18.8	32.1
13	7	2.0	44.6	51	37	18.0	22.8	32.9
14	7	2.6	58.0	71	39	19.6	23.0	33.1
15	8	3.1	46.6	70	30	12.2	15.8	33.5
16	8	2.2	33.0	39	26	12.4	15.2	33.2
17	9	2.3	53.4	62	47	19.4	22.6	29.8
18	9	2.8	54.8	63	44	17.2	19.6	29.3
19	10	2.4	66.8	78	61	22.6	27.6	27.9
20	10	2.4	62.6	68	56	20.6	20.6	28.2
21	11	2.7	64.2	88	47	20.0	20.0	27.0
22	12	1.5	40.6	57	37	19.4	30.0	26.4
平均		2.4	58.3	73	46	18.7	34.6	27.8

6.成蟲之壽命：

雌成蟲一生，須經過產卵前期、產卵期、產卵後期三階段，每日必須受盡氣候所造成的熱氣及冷氣之變化而註定壽命日數，雄成蟲亦須克服常變的氣候，完成有性繁殖的任務。成蟲壽命對繁殖後代的密度最有關係，當然氣溫最會影響，成蟲壽命活力在於低溫，但亦有最低溫度之界限；高溫的氣候亦能帶來各蟲期致死的界限，但亦有對壽命最合適的時期，因此薊馬到冬季除了不利於牠生存的最低溫度，如 0°C 以下，因臺灣嘉義尚無這種低溫的關係，故而在冬季氣候亦易生存。 成蟲壽命經過日數，全年各世代因發生時期不同，因此長短不一，雌的壽命最短17.7天，最長49天，平均29.7天；雄

的壽命最短17.3天，最長44.8天，平均28.2天，雌雄蟲之壽命脫不了氣溫限制，其過程平均日數如表4所示。

表4　蘆筍黑腹薊馬一年各世代成蟲壽命經過日數（1974年）

世代別	月別	平均日數		最長日數		最短日數		產卵前期	產卵後期	成蟲壽命
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	(平均)	(平均)	平均溫度
1	1	36.7	23.7	46	27	24	21	2.0	5.0	22.5
2	1	31.0	23.0	33	27	30	20	2.3	4.0	21.5
3	2	37.8	33.6	47	39	31	28	1.6	5.6	19.5
4	2	49.0	34.5	50	37	48	32	2.5	3.5	20.0
5	3	31.8	25.5	39	34	23	16	2.5	5.7	20.7
6	3	35.2	24.0	46	27	21	21	3.6	3.6	24.9
7	4	28.3	28.3	29	29	27	27	4.0	1.0	26.3
8	4	28.8	28.8	30	36	26	21	2.0	6.8	30.4
9	5	29.0	30.8	34	36	21	21	2.2	4.2	30.9
10	5	33.6	38.0	39	45	26	33	1.0	3.0	31.1
11	6	25.8	26.8	30	31	20	20	4.4	2.6	31.5
12	6	22.2	19.5	25	29	16	12	3.0	3.2	32.9
13	7	24.4	25.6	28	28	22	23	1.8	3.6	32.9
14	7	24.4	19.0	33	22	16	17	2.4	3.0	33.2
15	8	19.0	26.8	24	30	14	17	2.8	3.0	33.2
16	8	17.4	18.0	18	18	16	18	2.2	1.2	32.9
17	9	25.4	28.2	32	33	24	22	3.2	2.6	29.8
18	9	24.0	26.2	28	32	20	18	2.6	3.2	29.4
19	10	31.8	32.8	36	38	27	28	3.2	2.8	28.9
20	10	30.8	30.2	35	37	27	29	1.4	4.2	27.7
21	11	29.2	32.4	32	34	25	30	2.2	3.6	26.4
22	12	37.4	43.8	42	54	32	34	4.4	3.2	24.5
平均		29.7	28.2	34	33	24	23	2.3	3.6	27.8

7.溫度對黑腹薊馬之壽命及產卵影響：

黑腹薊馬產卵量與壽命之影響因子，受每日取食營養、產卵物體、高溫與低溫之變化所影響。本研究分別於室內常溫及定溫箱 16、22、28、34°C 定溫測定，為減少在產卵物體與營養方面影響的差異，在測定期間，每日均以新鮮的外國種香蕉花被作飼料與產卵調查。

（1）溫度對雌成蟲壽命之影響：

雌成蟲壽命對後代繁殖率頗有關係，壽命長短亦影響其產卵次數，更影響到一生的產卵量。影響雌成蟲壽命者，除每日取食的營養影響外，通常在低溫時較長，高溫時較短，故在夏季發生時壽命即

較短，冬季較長。全年各世代雌成蟲之一生壽命，因受到每日高溫低溫變化之影響，差異頗大，全年22世代中，雌成蟲一生經過日數之每時平均溫度 20°C 時，壽命最長日數達50天， 32.9°C 時即僅有18天，但在定溫上測定時，雌成蟲壽命平均日數於 16°C 47.6天為最長，28°C 為33.7天， 34°C 為27.5天，在 22°C 24.5天最短，如表 5 所示。雌成蟲壽命與不同溫度之比較以迴歸係數分析時，有顯著性差異，在不同溫度壽命日數均較接近於直線，如圖 1 所示。

圖 1 氣溫對蘆筍黑腹薊馬雌成蟲壽命之影響

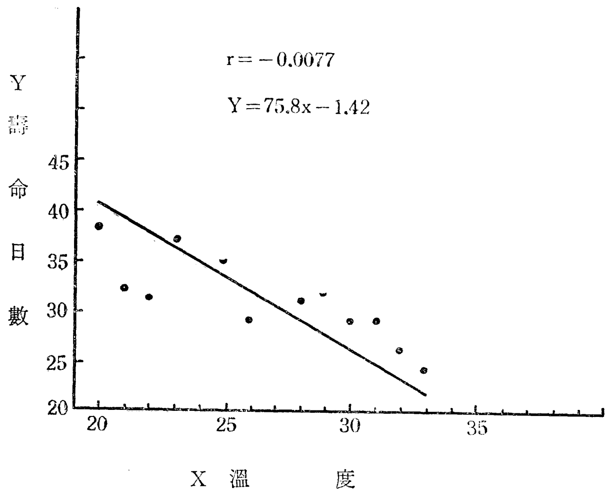
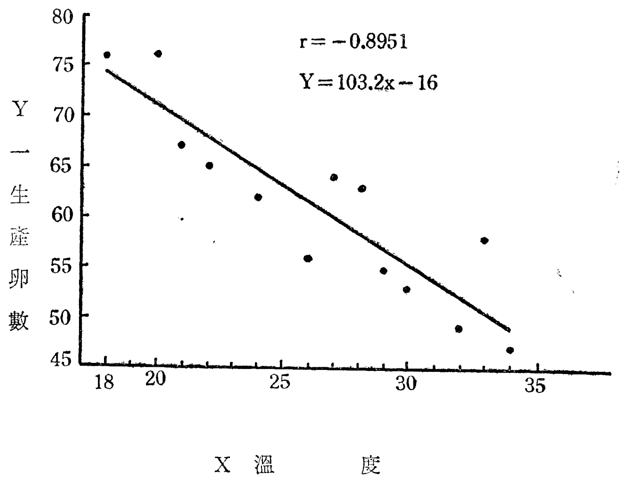


圖 2 氣溫對蘆筍黑腹薊馬產卵之影響



（2）溫度對一生產卵量之影響：

在室內常溫下雌成蟲一生之產卵期間，短時間的氣溫變化即能影響其當時的產卵數，如溫度變化較大，則產卵數差異愈多。產卵數與產卵期間，因受當時氣溫變化而影響其一生之產卵量，通常在低

溫 15~18°C 左右及高溫 35°C 以上溫度劇烈變化時， 每日產卵數受到甚大影響。就全年連續飼養22世代結果分析，在各種不同溫度一生之平均產卵量差異，在產卵期間溫度變化愈大，則產卵期間平均溫度上之離迴歸的幅度即愈大，溫度變化較小時，產卵期間的平均溫度上之離迴歸即比較接近於直線迴歸，如圖2。但在定溫 16°C 爲37.5粒，22°C 爲 24.7粒爲最少，28°C 53.9粒爲最多，34°C爲46.3粒，如表5所示。

表5　溫度與各蟲期經過情形

溫度 °C	一世代日數		一生產卵數	產卵次數	產卵期間（天）	成蟲壽命		產卵次數	產卵後期（天）
	♀	♂				♀	♂		
16	26.0	25.4	37.5	16.9	36.7	47.6	40.8	5.4	6.3
22	13.4	13.7	24.7	11.9	18.5	24.5	21.1	4.0	1.7
28	8.1	7.9	53.9	20.3	26.6	33.7	39.5	3.5	3.2
34	7.5	7.8	46.3	18.2	22.8	27.5	28.0	2.7	3.2

田間發生情形調查及觀察

1.全年在筍株上發生棲息的情形：

蘆筍黑腹薊馬因具有潛伏趨暗的習性，通常在田間的綠蘆筍或白蘆筍筍株表面，不易看見蟲體及其活動情形，若欲察知有無薊馬存在，即需將嫩芽或花瓣置於手掌上用力振動，始能看見蟲體在手掌上爬動。成蟲一旦遇到光線即逃避暗處，且常匿伏於筍株的花瓣內，白天亦未見在莖上爬動。幼蟲皆匿居於嫩芽或嫩莖萼片內，不易發現。成蟲能作短距離低飛活動，但遷移活動不活潑，僅靠風力飄飛而已。薊馬在綠蘆筍筍株上的寄生密度及其發生消長，主要受氣候及筍株的生長變化所左右。因綠蘆筍在尚未採收幼筍之前，其生長常分爲嫩莖、頂芽、花瓣、嫩葉、老葉等而變化，不同時期的各蟲期之棲息密度，仍爲薊馬在繁殖及生活所需的條件下，有利於其生存的筍株之生長時期爲較多，否則發生即減少，因此在綠蘆筍的生長期中，筍株常爲病蟲害或多濕而發生立枯，即常有缺母莖的情形出現。筍農爲補救筍株之平衡保持幼筍產量，必須在缺少筍株地方，將由土面生長的嫩莖再留爲母株，這種情形常由降雨後筍株受損時，或更新時較多。留筍株的時期因薊馬所愛寄生的嫩芽及細小的花瓣愈多，則蟲數的密度亦愈高，如蘆筍筍株因普遍發生立枯或減少頂芽及花瓣的時期，發生的密度亦會驟降。

薊馬於6～9月間，因受降雨量及降雨次數之影響，於筍株的各部份均不見蟲體，而在其他的時期蘆筍母株的生長變化影響成蟲及幼蟲期的棲息密度而發生差異。

蘆筍黑腹薊馬之成蟲及幼蟲，全年在筍株的花 (Flower)，頂芽 (Terminal bud)，及枝葉 (Foliage) 等各時期的棲息密度，除於6～9月間，因受降雨影響其發生外，在乾燥季節裡發生情形，常受當時筍株之生長變化而有差異。如第1筍期的4～5月間與第3筍期的10月間之花瓣期及3～5月間與10月至翌春2月間嫩芽期之發生密度均最高，而於1月間幼蟲發生密度則於枝葉期較高，於花及頂芽兩個時期較低，主要在4至5月及10至11月間因溫度尚高，幼蟲期甚短，發生的次數較多。同時在土中化蛹的幼蟲未受到阻礙亦有關係。於1月間的枝葉期因溫度較低，影響幼蟲之經過日數，

致使在筍株上的棲息時間稍長，因此亦影響其棲息密度，如圖3所示，這樣的田間密度受到氣候及病蟲害所引起的筍株之園藝性狀變化而生差異。

2.降雨量及降雨次數對黑腹薊馬繁殖之影響：

薊馬的成蟲及幼蟲雖然通常棲息在田間筍株，而大部份均匿伏於筍株的萼片或細小的花瓣及嫩芽上，倘然遇到陣雨時，雨水會將蟲體冲落致死，且在土中假蛹的蟲體亦易被雨水覆滅，故若有連續性的降雨時，就會影響薊馬繁殖，甚至斷絕其後代之發生。1973年在嘉義綠蘆筍專業區，自從6月至9月間，降雨量達300～750mm，且連續降雨超過10次以上，在這期間薊馬繁殖即受影響，發生密度甚至降到零點，而3～5月間雖亦有雨水，但只能減少其發生密度，尚不致影響其繁殖，而當年的降雨量及降雨次數較多時，亦會影響到後期，即10月至12月間的發生密度。因此薊馬發生的最適當之季節仍爲乾燥時期，從10月至翌年的5月間，亦即蘆筍的第1及2期之採收期，此時蟲數密度爲最高，如圖3所示。

圖3. 綠蘆筍黑腹薊馬棲息於田間母株上各部份總蟲數比較

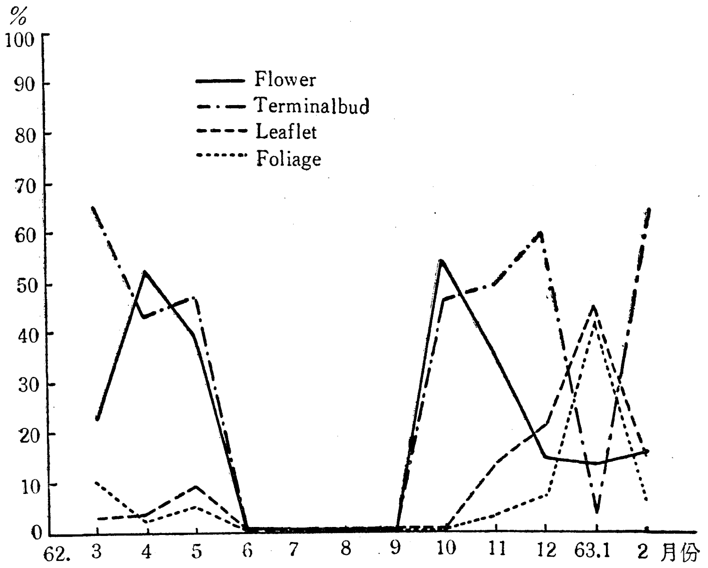
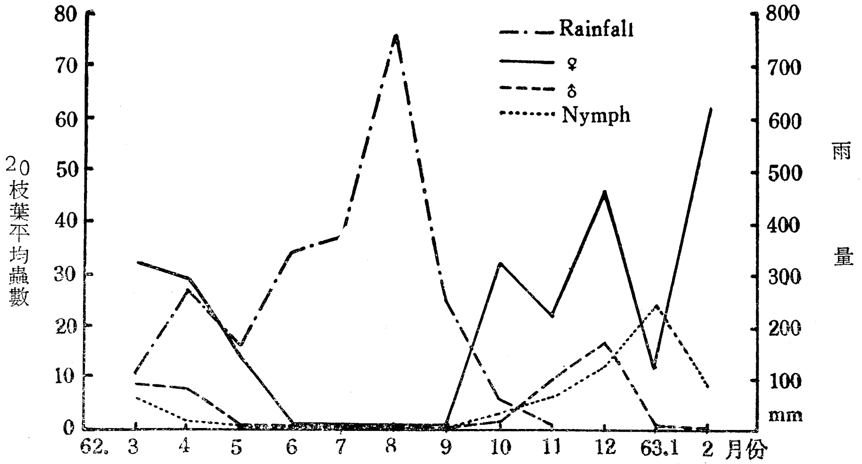


圖4. 綠蘆筍薊馬在田間發生之密度與雨量關係



討　論

1.綠蘆筍採收後，由於薊馬有潛伏趨暗的習性，除由田間帶回的成蟲尙匿伏於幼莖萼片內之外，甫孵化的幼蟲亦有3～4天匿伏於幼莖萼片內的機會，及至將臨蛹期的老熟幼蟲，爲化蛹自動脫離幼莖，再經過2～3天時間羽化爲成蟲後，尙有機會侵入冷藏庫中綠蘆筍幼莖上，因此在冷庫中的溫度如降至零度 °C 下，則不適合其生存。

2.在田間期間，可利用成蟲遷移習性的弱點，綠蘆筍母株的栽培管理，應用母株的園藝性狀變化，從薊馬較喜愛的筍株頂芽及花瓣部份，以人工自然誘引控制法，將成蟲從筍株上引出，可減少棲息在綠蘆筍園範圍內蟲數密度，再使用集中防除法，控制成蟲普遍產卵的機會。

3.利用土中的蛹體對多濕無法抵抗的方法以消滅蛹體，即利用配合綠蘆筍栽培管理所需，每隔5～10天輪灌一次的機會消滅蟲體。

4.乾燥季節使用對綠蘆筍較有安全容許量的農藥，如1～6月及10～12月間，依照預測田間發生密度，適時撒佈農藥於綠蘆筍的行畦上消滅蛹體，亦可減少薊馬在筍株上棲息的密度，更能減少蟲體爬至綠蘆筍幼莖上的機會。以上數端可供筍農作防治參考。

參 考 文 獻

Rathore V S, Kaushik U K, Sood N K, 1970 Control of Cotton Thrips : Insecticide Trials. Indore, India Pestic. Abstr. News 16. No. 2, 363—64.

Beckham C M, 1970 Influence of Systemic Insecticides on Thrips Control and Yield of Cotton. Experiment, Ga. J. Econ. Entomol. 63, No. 3, 936—38.

Bournier A, 1970 Principaux Types de Degats de Thysanopteres sur les Plantes Cultivees. Montpellier, Fr. Ann. Zool. -Ecol. Animale 2, No. 2, 237—59.

Abdel-Gawaad A A W, El-Shazli A Y, 1970 Studies on Thrips tabaci Lindman V. Attraction of different varieties of cotton to Thrips tabaci. Alexandria, Egypt Z. Angew. Entomol. 66, No. 4, 391—94.

Burgess E E, Shamiyeh N B, 1971 An improved Method of flower Thrips Extraction from Rose flowers. Knoxville, Tenn. J. Econ. Entomol. 64, No. 2, 545—46.

Beavers J B, Shaw J G, Hampton R B, 1971 Color and Height Preference of the Citrus Thrips in a Navel Orange Grove. Riverside , Cal. J. Econ. Entomol. 64, No. 5, 1112—13.

Gawaad A A W A, El Shazli A Y, 1971 Studies on Thrips tabaci Lindman. IV. Field studies to evaluate some soil insecticides on controlling cotton thrips. Alexandria, Egypt Z. Angew. Entomol. 68, No. 1, 90—94.

Gawaad A A A, Shazli A Y, 1971 Studies on Thrips tabaci Lindman. VIII. Effect of some Soil insecticides on Controlling Pupae under Laboratory Conditions. Alexandria, Egypt. Z. Angew. Entomol. 68, No. 2, 150—53.

Kinzer R E, Young S, Walton R R, 1972 Rearing and Testing Tobacco Thrips in the Laboratory to Discover Resistance in Peanuts. Stillwater, Okla. J. Econ. Entomol. 65, No. 3, 782—85.

Richtlinien fuer die Pflanzenschutzarbeit 1972. Futterpflanzenbau. Austria. Pflanzenarzt 25, Suppl. 2, 11.

Kamm J A, 1972 Thrips that affect production of Grass seed in Oregon. Corvallis, Oreg. J. Econ. Entomol. 65, No. 4, 1050—55.

Smith J C, 1972 Tobacco thrips-Nematode control on Virginia-Type Peanuts. Holland, Va. J. Econ. Entomol. 65, No. 6, 1700-03.

Gawaad A A A, Soliman A S, 1972 Studies on thrips tabaci Lindman. IX. Resistance of Nineteen Varieties of cotton to thrips tabaci L. and Aphis gossypii G. Alexandria, Egypt. Z. Angew. Entomol. 70, No. 1, 93—98.

Kinzer D R, Pitts J T, Walton R R, Kirby J S, 1973 Thrips resistance in plant introductions and Selections Made for Peanut improvement in Oklahoma. Stillwater, Okla. J. Econ. Entomol. 66, No. 1, 91—95.

Helson G A H, 1973 Gladiolus thrips. Wellington, N. Z. N. Z. J. Agr. 126, No. 4, 68.

Reinert J A, 1973 Cuban Laurel thrips : Systemic insecticides for control. Fort Lauderdale, Fla., USA. J. Econ. Entomol. 66, No. 5, 1217—18.

Abdel Gawaad A A W, El Gayar F H, Soliman A S, Zaghlool 0 A, 1973 Studies on thrips tabaci Lindman. X. Mechanism of resistance to thrips tabaci L. in cotton varieties . Alexandria, Egypt Z. Angew. Entomol. 73, No. 3, 251—55.

ECOLOGICAL STUDIES ON GREEN ASPARAGUS THRIP, *Frankliniella intonsa* TRYBOM IN TAIWAN

Chin-chuyan, Tang

Summary

Thrips tabaci Lind. was one of the seven asparagus thrips found in Taiwan which had been reported in South America and Columbia. The other six species were first discovered in Taiwan. The female of *Frankliniella intonsa* Trybom, was black brown species and has been reported in Taiwan around 40 years (R. Takahashi 1935) . This species was the synonymy of *Flankliniella formosa* Moulton. which was spreaded around Europe and the coastal region of Asia.

Although *Flankliniella intonsa* Trybom has many different kinds of hosts, however, green asparagus was the only host for the life cycle of this species. During dry season, the adult and nymph could be found in the petals delicated buds and stems, even in the sepals of delicated stems when harvested.

There are 22 generations in the laboratory observation around a year. But in the field condition, the outbreak and reproduction could be affected by precipitation and rainy period. Therefore, the population decreased or disappeared during rainy season. But in dry season, the adults and nymphs fed on delicated buds at a number of averaged 20.

Egg, larval and pseudo-prepupal stage was only 1-3 days. The long-lived generation was 16 days (♀) and 15 days (♂) the short-life was 7 days (♀♂) and averaged 9. 2 days (♀) as well as 9 days (♂) . The longest longevity of female adult was 49 days, and the shortest was 17.7 days. The female adult oviposited 11—76 eggs in the life. Temperature influenced the oviposition and the favorite temperature for oviposition was 28°C.